

## บทคัดย่อภาษาไทย

ได้พัฒนากระบวนการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากดักแด้ไหมอีรี่โดยเทคโนโลยีเอนไซม์ ได้ผลิตภัณฑ์ผงโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ที่สามารถละลายน้ำได้ดี ประกอบด้วยโปรตีนสูงถึง 79.34% คาร์โบไฮเดรต 4.19% ความชื้น 4.30% เยื่อใย 7.11% เกล็ด 3.72% และไขมัน 1.34% มีปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด 31.93 mg/100 mg โดยมีกรดอะมิโนกรดกลูตามิกสูงที่สุด (6.60 mg/100 mg) มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบหลัก 66.44% โดยมีกรดลิโนเลนิกในปริมาณสูงที่สุด 49.51% ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และราที่เจริญโดยใช้อากาศ เชื้อราและยีสต์ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. นอกจากนี้ ยังไม่พบตะกั่ว สารหนู และปรอท โปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวชนิดแห้ง ขนาดชิ้นละ 30 กรัม ซึ่งประกอบด้วย ข้าวพอง 28.5%, น้ำตาลทราย 20.1%, น้ำ 17.2%, เนยจืด 10.7%, ผงโกโก้ 7.1%, เมล็ดแฟลกซ์ 5.0%, เมล็ดเจีย 3.6%, อัลมอนต์ 3.6%, ไข่ขาว 1.7%, งาดำบด 1.4%, เกลาตินผง 1.1% และผงโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ 1% ผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ในระดับชอบปานกลาง และให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ 91.6% มีการตัดสินใจซื้อ 63.6% หลังจากที่ผู้บริโภคได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของขนมขบเคี้ยวชนิดแห้งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไหมอีรี่แล้ว พบว่า ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นเป็น 95.5% และมีการตัดสินใจซื้อ 75.30%

ในส่วนของ การทดสอบประสิทธิผลของการรับประทานขนมขบเคี้ยวชนิดแห้งที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ร่วมกับการออกกำลังกายแบบผสมผสาน พบว่าการรับประทานอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ที่มีโอเมก้า 3 ปริมาณ 3 กรัมต่อวัน เพียงอย่างเดียว และการรับประทานอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ที่มีโอเมก้า 3 ปริมาณ 3 กรัมต่อวันร่วมกับการออกกำลังกายแบบผสมผสาน ทำให้อัตราการใช้พลังงานจากไขมันเพิ่มขึ้น มวลของไขมันรอบเอวและรอบสะโพกลดลง กลไกการเพิ่มอัตราการใช้พลังงานจากไขมัน การลดมวลของไขมันในร่างกาย อาจผ่านการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก อย่างไรก็ตาม การรับประทานอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่เพียงอย่างเดียวอาจไม่มีผลต่อการควบคุมน้ำหนักตัวในคนอ้วน ต้องมีการออกกำลังกายแบบผสมผสานร่วมด้วยจึงจะมีผลทำให้น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย มวลของไขมันและร้อยละไขมันในร่างกายลดลง แม้ผลต่อการลดน้ำยังไม่ชัดเจน แต่ผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ต่อสุขภาพในการเกิดกระบวนการอักเสบในเลือด นอกจากนี้การรับประทานอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ร่วมกับการออกกำลังกายแบบผสมผสานมีประโยชน์ต่อสุขภาพในการลดคอเลสเตอรอลรวมในเลือด สมรรถภาพด้านความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อส่วนบนเพิ่มขึ้น และยังแสดงให้เห็นว่าการรับประทานอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทดักแด้ไหมอีรี่ไม่เป็นอันตรายต่อการทำงานของตับและไต

## Abstract

The method for protein hydrolysate production from Eri silk (*Philosamia ricini*) pupae through an enzymatic technology was performed. The resulting Eri silk pupa protein hydrolysate powder was well soluble in water and contained high protein at 79.34%, 4.19% carbohydrate, 1.34% lipid, 7.11% fiber, 4.30% moisture and 3.72% ash. Total amino acids content was 31.93 mg/100 mg, in which glutamic acid was the highest amino acid at 6.60 mg/100 mg. The unsaturated fatty acids content was 66.44%, in which linolenic acid was the highest fatty acid at 49.51%. The Eri silk pupa protein hydrolysate was free from the contaminations of microorganisms (total plate count, yeast, mold, *Escherichia coli* and *Salmonella* spp.) as well as heavy metals (Pb, As and Hg). The protein hydrolysate powder was then formulated into a 30g protein snack bar, consisting of 28.5% rice crisp, 20.1% sugar, 17.2% water, 10.7% butter, 7.1% coco powder, 5.0% flax seed, 3.6% chia seed, 3.6% almond seed, 1.7% egg white, 1.4% black sesame powder, 1.1% gelatin and 1.0% eri-silk protein hydrolysate. The consumers moderately liked the product, 91.6% of them accepted the product and 63.6% of them would purchase it. After being informed the health benefits of the product, the acceptance and purchase intention of consumers increased to 95.5% and 75.30%, respectively.

The efficacy of consuming snack bar containing Eri silk protein hydrolysate (omega-3 at 3 g/ day) together with exercise on weight control of target consumers has been performed. It was found that either the consumption of snack bar alone or the consumption of snack bar together with exercise clearly resulted in an increase in energy use from fat as well as a decrease in mass of fat around waist and hips. These mechanisms might be via the stimulation of the autonomic nervous system. However, the consumption of snack bar without exercise may not affect weight control in obese people. Exercise must also be combined in order to reduce body weight, body mass index, fat mass and percentage of body fat. Even though the effect on body weight reduction is still unclear, this study showed the health benefit on the inflammatory process in blood. In addition, the results positively demonstrated the health benefit on reduction of total cholesterol in blood and the increase in endurance of heart and respiratory systems and strength of muscles, especially the upper muscles. Furthermore, the snack bar containing Eri silk protein hydrolysate showed no harmful to liver and kidney.